

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-321098  
(43)Date of publication of application : 24.11.2000

(51)Int.Cl. G01D 13/28  
C09K 11/06  
G01D 13/22  
H05B 33/12  
H05B 33/14

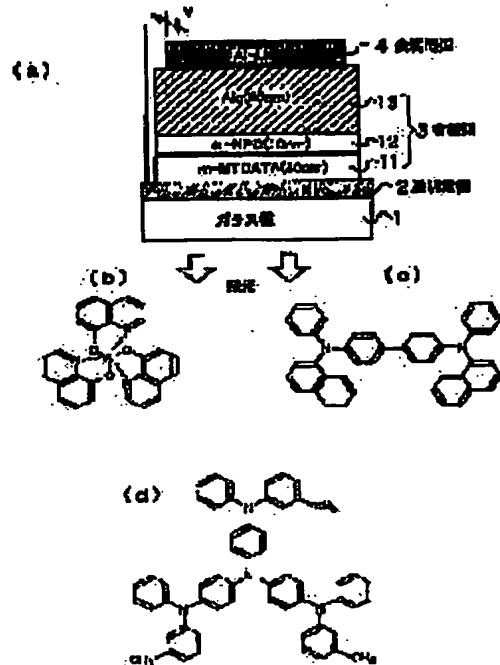
(21)Application number : 11-127396 (71)Applicant : YAZAKI CORP  
(22)Date of filing : 07.05.1999 (72)Inventor : SAKABE SETSU  
YAMAGATA YUKI

## (54) LIGHT-EMITTING POINTER FOR INSTRUMENT, INSTRUMENT WITH SELF LIGHT-EMITTING POINTER, AND ITS MANUFACTURE THEREOF

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the number of parts and development design man-hours and to obtain a self light-emitting pointer with improved visibility of a dial by successively providing a transparent electrode, an organic film where electroluminescence is developed, and a metal electrode, and at the same time, providing a metal film on the reverse side of a substrate.

**SOLUTION:** In the self light-emitting pointer for instrument, a transparent electrode 2, an organic film 3, and a metal electrode 4 are provided on the surface of a glass plate 1, the reverse side of the glass plate 1 is covered with a metal film, and light being emitted from the organic film 3,4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino) triphenylamine(m-MTDATA) 11 that is a hole injection material, N,N'-di(1-naphthyl)N,N'-diphenylbenzidine (N-NPD) 12 that is a hole-carrying material, tris(8-quinolinolato)aluminum complex (Alq) 13 that is an electron-carrying material and is a green-light emitting material are successively laminated. An Al-Li alloy is used as the metal electrode 4.



**[Date of registration]**

**[Number of appeal against examiner's decision of rejection]**

**[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]**

**[Date of extinction of right]**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-321098  
(P2000-321098A)

(43)公開日 平成12年11月24日 (2000.11.24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	P I	テ-マコード(参考)
G 0 1 D 13/28		G 0 1 D 13/28	2 F 0 7 4
C 0 9 K 11/06	6 1 0	C 0 9 K 11/06	6 1 0 3 K 0 0 7
	6 1 5		6 1 5
	6 2 0		6 2 0
	6 3 5		6 3 5

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-127396

(22)出願日 平成11年5月7日 (1999.5.7)

(71)出願人 000006895

矢崎總業株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72)発明者 坂部 節

静岡県裾野市御宿1500 矢崎總業株式会社

内

(72)発明者 山形 由紀

静岡県裾野市御宿1500 矢崎總業株式会社

内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

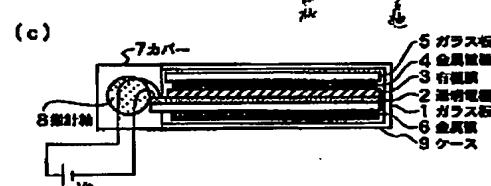
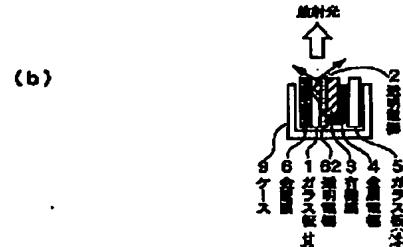
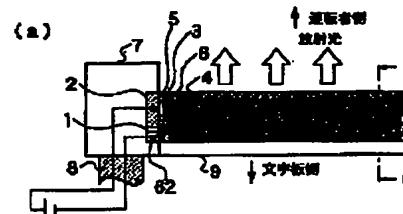
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 計器用自発光指針と自発光指針を有する計器と計器用自発光指針の製造方法

(57)【要約】

【課題】 視認性が良く安価な自発光指針を提供する。

【解決手段】 ガラス板1の表面に透明電極2と有機膜3と金属電極4とを順に積層し、ガラス板1の裏面に金属膜6を形成する。このことにより、有機膜3からの発光が、金属電極4と金属膜6の間に形成される光導波路で集光され、ガラス板1の端面から放射される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 可視光を透過する基板と、前記基板の表面に設けられた透明電極と、前記透明電極の表面に設けられエレクトロルミネッセンスが発現する有機膜と、前記有機膜の表面に設けられた金属電極と、前記基板の裏面に設けられた金属膜とを有することを特徴とする計器用自発光指針。

【請求項2】 前記基板が、ガラス板あるいはプラスチック板であることを特徴とする請求項1記載の計器用自発光指針。

【請求項3】 前記金属電極の表面に設けられた添え板を有することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の計器用自発光指針。

【請求項4】 前記添え板が、ガラス板あるいはプラスチック板であることを特徴とする請求項3記載の計器用自発光指針。

【請求項5】 前記有機膜が、4,4',4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミンと、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジンと、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体との積層膜であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1記載の計器用自発光指針。

【請求項6】 前記有機膜が、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジンと、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体とナイルレッドの混合物と、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体との積層膜であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1記載の計器用自発光指針。

【請求項7】 前記有機膜が、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジンと、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体と4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチル-アミノスチリル)-4H-ピランの混合物と、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体との積層膜であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1記載の計器用自発光指針。

【請求項8】 前記有機膜が、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジンと、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体とルブレンの混合物と、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体との積層膜であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1記載の計器用自発光指針。

【請求項9】 前記有機膜が、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジンと、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体とキナクリドン誘導体の混合物と、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体との積層膜であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1記載の計器用自発光指針。

【請求項10】 前記有機膜が、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジンと、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジンと1,1,4,4-テトラフェニル-1,

3-ブタジエンの混合物と、トリアゾール誘導体との積層膜であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1記載の計器用自発光指針。

【請求項11】 前記有機膜が、4,4',4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミンと、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジンと1,1,4,4-テトラフェニル-1,3-ブタジエンの混合物と、トリアゾール誘導体と、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体と、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体と4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチル-アミノスチリル)-4H-ピランの混合物との積層膜であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1記載の計器用自発光指針。

【請求項12】 前記有機膜が、4,4',4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミンと、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジンと、亜鉛錯体と、亜鉛錯体と4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチル-アミノスチリル)-4H-ピランの混合物との積層膜であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1記載の計器用自発光指針。

【請求項13】 請求項1記載の計器用自発光指針と、前記指針が取り付けられ計量値に応じて回転し角度を変える指針軸と、前記指針の下方に配置される計量値に対応する数値を記した文字板とを有することを特徴とする計器。

【請求項14】 可視光を透過する基板の表面に透明電極を成膜する工程と、前記透明電極の表面にエレクトロルミネッセンスが発現する有機膜を成膜する工程と、前記有機膜の表面に金属電極を成膜する工程と、前記基板の裏面に金属膜を成膜する工程とを含むことを特徴とする計器用自発光指針の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動車等の各種装置に使用される計器に係り、特に、計器に用いられる視認性に優れた指針とこの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車やオートバイなどの速度やエンジンの回転数や水温などを表示する計器においては、視認性がよい放光性の指針が用いられている。

【0003】 特開平4-273019号公報に記載の指針では、透過照明方式の計器文字板裏側に配置した電球や蛍光灯の光を指針本体の長手方向に延びる導光板等で指針に導き放光させていている。しかし、指針自体が放光しているわけではないので構造が複雑で設計が難しいという問題がある。

【0004】 特公平7-104183号公報に記載の指針では、LED等の発光素子を指針上の長手方向に複数個配列し、発光素子を発光させることで指針から放光させている。指針自身が発光する自発光指針であるが、発

光部が点状であるLEDを使用しているため、指針の長手方向にLEDを複数個配列させる必要が有り部品点数が多くなる。現状においては市場で入手できるLEDの制約から発光色が青緑から長波長側に限定される。さらには、指針自体の幅が広く文字板の文字が隠れるとともに、指針の非発光部がドライバーに見えてしまうという問題がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、自動車用のバッテリー電源を使用して昼夜問わず視認性が高い計器用自発光指針を提供することにある。

【0006】また、本発明の目的は、LEDを複数並べる必要がなく、部品点数および開発設計工数を飛躍的に削減できるような安価な計器用自発光指針を提供することにある。

【0007】さらに、本発明の目的は、運転者側から見て指針の非発光部で文字板が遮られないような、文字板の視認性が高い計器用自発光指針を提供することにある。

【0008】本発明の目的は、自動車用のバッテリー電源を使用して昼夜問わず視認性が高い自発光指針を有する計器を提供することにある。

【0009】また、本発明の目的は、LEDを複数並べる必要がなく、部品点数および開発設計工数を飛躍的に削減できるような安価な自発光指針を有する計器を提供することにある。

【0010】さらに、本発明の目的は、運転者側から見て指針の非発光部で文字板が遮られないような、文字板の視認性が高い自発光指針を有する計器を提供することにある。

【0011】本発明の目的は、自動車用のバッテリー電源を使用して昼夜問わず視認性が高い計器用自発光指針の製造方法を提供することにある。

【0012】また、本発明の目的は、LEDを複数並べる必要がなく、部品点数および開発設計工数を飛躍的に削減できるような安価な計器用自発光指針の製造方法を提供することにある。

【0013】さらに、本発明の目的は、運転者側から見て指針の非発光部で文字板が遮られないような、文字板の視認性が高い計器用自発光指針の製造方法を提供することにある。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】上記問題点を達成するための本発明の第1の特徴は、可視光を透過する基板と、この基板の表面に設けられた透明電極と、この透明電極の表面に設けられエレクトロルミネッセンスが発現する有機膜と、この有機膜の表面に設けられた金属電極と、基板の裏面に設けられた金属膜とを有する計器用自発光指針であることである。ここで、可視光を透過する基板

とは、ガラス板とかプラスチック板がこれに該当する。ただ、これに限られるわけではなくポリイミド等の樹脂であってもよい。また、可視範囲のすべての波長の光が透過できる必要はなく、光の透過の際に散乱が発生してもよい。したがって基板が透明でなく着色されていてもよいし、白濁していてもよい。このことにより、有機膜の層間に電圧を印加すれば有機膜が発光し、この光は金属電極と金属膜によって基板、透明電極と有機膜の積層膜中に光閉じ込められる。これらの積層膜は、光を閉じ込めるだけでなく、2次元の光導波路を構成し、光を集光しつつ積層膜の上部端面まで伝送しこの端面から放射させる。そして、光閉じ込めにともなう集光の効果により、昼夜問わず視認性が高い計器用自発光指針を提供できる。

【0015】本発明の第1の特徴は、金属電極の表面に添え板を設けることにより効果的である。このことにより、損傷および空気中の水、酸素から金属電極さらには有機膜を保護することができる。よって、添え板としては、ガラス板やプラスチック板のように構造的に強度があつて水と酸素を透過しない材料であればよい。

【0016】本発明の第1の特徴は、有機膜が、4,4'-4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミンと、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジジンと、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体との積層膜であることにより効果的である。このことにより、上記3層がそれぞれホール注入材料、ホール輸送材料、電子輸送材料かつ緑色発光材料となり緑色の光を得ることができる。

【0017】本発明の第1の特徴は、有機膜が、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジジンと、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体とナイルレッドの混合物と、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体との積層膜であることにより効果的である。このことにより、上記3層がそれぞれホール輸送材料、電子輸送材料かつ緑色発光材料かつ赤色色素、電子輸送材料となり赤色の光を得ることができる。

【0018】本発明の第1の特徴は、有機膜が、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジジンと、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体と4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピランの混合物と、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体との積層膜であることにより効果的である。このことにより、上記3層がそれぞれホール輸送材料、電子輸送材料かつ緑色発光材料かつ橙色色素、電子輸送材料となり橙色の光を得ることができる。

【0019】本発明の第1の特徴は、有機膜が、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジジンと、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体とルブレンの混合物と、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体との積層膜であることにより効果的である。このことにより、上

記3層がそれぞれホール輸送材料、電子輸送材料かつ緑色発光材料かつ黄色色素、電子輸送材料となり黄色の光を得ることができる。

【0020】本発明の第1の特徴は、有機膜が、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジンと、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体とキナクリドン誘導体の混合物と、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体との積層膜であることにより効果的である。このことにより、上記3層がそれぞれホール輸送材料、電子輸送材料かつ緑色発光材料かつ黄緑色色素、電子輸送材料となり黄緑色の光を得ることができる。

【0021】本発明の第1の特徴は、有機膜が、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジンと、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジンと1,1,4,4-テトラフェニル-1,3-ブタジエンの混合物と、トリアゾール誘導体との積層膜であることにより効果的である。このことにより、上記3層がそれぞれホール輸送材料、ホール輸送材料かつ青色色素、電子輸送材料となり青色の光を得ることができる。

【0022】本発明の第1の特徴は、有機膜が、4,4',4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミンと、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジンと1,1,4,4-テトラフェニル-1,3-ブタジエンの混合物と、トリアゾール誘導体と、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体と、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体と4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチル-アミノスチリル)-4H-ピランの混合物との積層膜であることにより効果的である。このことにより、上記5層がそれぞれホール注入材料、ホール輸送材料かつ青色色素、ホールブロック材料、電子輸送材料かつ緑色発光材料、電子輸送材料かつ緑色発光材料かつ橙色色素となり白色の光を得ることができる。

【0023】本発明の第1の特徴は、有機膜が、4,4',4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミンと、N,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジンと、亜鉛錯体と、亜鉛錯体と4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチル-アミノスチリル)-4H-ピランの混合物との積層膜であることにより効果的である。このことにより、上記3層がそれぞれホール注入材料、ホール輸送材料、電子輸送材料かつ白色発光材料、電子輸送材料かつ白色発光材料かつ橙色色素となり白色の光を得ることができる。

【0024】本発明の第2の特徴は、本発明の第1の特徴を有する計器用自発光指針と、この指針が取り付けられ計量値に応じて回転し角度を変える指針軸と、指針の下方に配置され計量値に対応する数値を記した文字板とを有する計器であることである。このことにより、運転者側からは基板の端面のみが見え、指針の非発光部で文字板が遮られないで、文字板の視認性が高い計器用自発光指針を提供できる。

【0025】本発明の第3の特徴は、可視光を透過する基板の表面に透明電極を成膜する工程と、この透明電極の表面にエレクトロルミネッセンスが発現する有機膜を成膜する工程と、この有機膜の表面に金属電極を成膜する工程と、基板の裏面に金属膜を成膜する工程とを含む計器用自発光指針の製造方法であることである。このことにより、LEDを複数並べる必要がなく、部品点数および開発設計工数を飛躍的に削減できるため安価な計器用自発光指針を提供できる。

【0026】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照して、本発明の実施の形態として計器用自発光指針を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。また、図面は模式的なものであり、厚みと平面寸法との関係、各層の厚みの比率等は現実のものとは異なることに留意すべきである。

【0027】図1は本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の構造図である。図1(a)は本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の側面からの透視図である。図1(b)は(a)のI—I方向に対応した本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の断面図である。図1(c)は本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の上面図である。本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針は、ガラス板1と、ガラス板1の表面に設けられた透明電極2と、透明電極2の表面に設けられた有機膜3と、有機膜3の表面に設けられた金属電極4と、ガラス板1の裏面に設けられた金属膜6と、金属電極4の表面を覆い封止するガラス板5とで構成されている。透明電極2は電源V0のプラス極に接続され、金属電極4は透明電極6を介して電源V0のマイナス極に接続される。ガラス板5は、損傷および空気中の水、酸素から有機膜3を保護するために使用されるので、使用環境によっては省略してもよい。本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針は、計量値に応じて回転し角度を変える指針軸8に固定されたカバー7とケース9の中に收められている。図中では省略したが、ケース9の下の方には計量値に対応する数値を記した文字板が配置され、本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の上方から運転者等のこの計器の計測者がこの指針と文字板を眺めることになる。

【0028】本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針では、後述する実施例1乃至8で説明するが有機膜3が発光する。この光は金属電極4と金属膜6によってガラス板1、透明電極2と有機膜3の積層膜中に光閉じ込められる。これらの積層膜は、光を閉じ込めるだけでなく、2次元の光導波路を構成し、光を積層膜の上部と下部の端面まで伝送しこの端面から放射させる。また、ケース9を用いることにより光は上部方向にのみ放射されるようになる。

50 【0029】本発明の実施の形態に係る計器用自発光指

針の幅は、透明電極2、有機膜3、金属電極4と金属膜6のそれぞれの厚さが最大でも数μm程度なので、ガラス板1の厚さを調節することで指針の幅を任意に変えることができる。そして、運転手から望まれる光を放つ領域の面積も、ほぼガラス板1の厚さと等しくなる。ただ、視認性からの要請よりガラス板1の最小の厚さは1.4mmが好ましく、幅が2mm以下と非常に細い指針が可能になる。

【0030】本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の長さは基本的に制限はない。ただし、指針の長さが長くなると電源V0から離れたところでは透明電極2と金属電極4での抵抗が大きくなりすぎて有機膜3に予定した電圧が印加されず望んだ発光量が得られない場合がある。このような場合には、透明電極2と金属電極4の膜厚を厚くする等の最適化が必要である。

【0031】本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の厚みは、加工上の取り扱いやすさから最小3mmであることが好ましい。なお、厚くすれば厚くするほど有機膜3の体積を大きくできるので、流せる電流を大きくできるのであれば、ガラス板1端面の輝度を大きくすることができる。

【0032】本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の機械的強度は、ガラス板1の強度そのものであり、ガラス板1に強化ガラスを用いることにより大きい強度を得ることができる。また、ガラス板1に指針自身を支える強度がない場合でも、ガラス板5に機械的強度の強いものを選択したり、ケース9の強度を大きくすることで指針の強度を補強することができる。

【0033】図2は本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の製造工程を示す図である。図2の(a) (b) (c) (d) (e)は指針の側面からの透視図であり、(f) (g) (h) (i) (j)は指針の上面図である。

【0034】(イ)図2(a)と(f)に示すように透明なガラス板1に酸化スズインジウム(ITO: indium tin oxide)等の透明電極材料の薄膜を真空蒸着法等の手法にて成膜する。次に、レジストエッチング法で透明電極材料の薄膜をパターニングし、透明電極2と62に分離する。

【0035】(ロ)次に、図2(b)と(g)に示すように有機膜3を真空蒸着法等の手法にて成膜する。有機膜3の構成の詳細は後述する実施例1乃至8で述べる。有機膜3のパターニングはマスクをスクリーンとして使用して成膜と同時にあってよいし、有機膜成膜前にレジストエッチング法で、レジストを残しパターンを形成してもよい。また、これらの方法を併用しても良い。パターニングされた有機膜3はプラス電極の引き出し用の部分を除いて透明電極2を覆うように形成される。

【0036】(ハ)さらに、図2(c)と(h)に示すように有機膜3上にMg-Ag合金層(体積比10:

1)を100nmと、さらにその上に、Ag層を300nm以上真空蒸着法等で成膜し、パターニングする。金属電極4のパターニングはマスクをスクリーンとして使用して成膜と同時にあってよいし、有機膜成膜前にレジストエッチング法でレジストを残しパターンを形成してもよい。また、これらの方法を併用しても良い。パターニングされた金属電極4は、透明電極2と接触しないで、有機膜3上のできるだけ広い面積を覆うように形成され、マイナス側の引き出し用の電極となる透明電極62に接触させるようにする。あるいは、金属電極4にアルミニウムーリチウム(A1-L1)合金を用いても良い。

【0037】(ニ)図2(d)と(i)に示すようにガラス板5あるいはプラスチック板にて露出する有機膜3と金属電極4の封止を行う。

【0038】(ホ)図2(e)と(j)に示すように、蒸着あるいはメッキ等の手法によりガラス板1の裏側に金属膜6を付ける。この金属膜6を付ける工程は透明電極2を形成する前に行つても良いし、金属電極4の形成と同時あるいは前後して行つても良い。

【0039】(ヘ)(ホ)で作製した指針に図1に示すように電極を取り付け、カバー7で接続部が隠れるように指針軸8に取り付ける。

【0040】(実施例1)図3(a)は本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造(実施例1)を説明するための図である。図3(a)に示す指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造は、まず、ガラス板1上に形成された透明電極2上に図3(d)に示すホール注入材料である4,4',4"-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(m-MTDATA: 4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine)11が膜厚30nm配置され、次に、m-MTDATA11の上に図3(c)に示すホール輸送材料であるN,N'-ジ(1-ナフチル)N,N'-ジフェニルベンジンジン( $\alpha$ -NPD)12が膜厚10nm配置され、 $\alpha$ -NPD12の上に図3(b)に示す電子輸送材料で緑色発光材料であるトリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体(Alq)13が膜厚60nm配置され、これら3つの膜で有機膜3を構成し、最後にAlq13上に金属電極4としてA1-L1合金が配置されてあることである。透明電極2は電源Vのプラス極に接続され、金属電極4は電源Vのマイナス極に接続される。このことにより、有機膜3のAlq13が発光する。

【0041】図4は、図3(a)に示す構造(実施例1)の発光素子によりガラス板1の裏面から観察される光の発光強度等の発光特性を示す図である。図3(a)に示す発光素子では、ガラス板1の裏面に金属膜がないために裏面からも光が放射されるので本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針とは構造が同一ではない。しかし、有機膜3の発光特性をできるだけ直接に評価する

ためにガラス板1の裏面から金属膜6を除去した。なお、実施例2乃至8においても同様の目的で金属膜を除去した構造で発光特性を評価している。図4(a)は発光強度の波長依存性を示す図である。これより、発光強度のピークは波長520nmにあり、観察される光の色は緑色であった。図4(b)はガラス板1裏面から観察される発光の輝度と電源Vによる印加電圧の、電流密度依存性を示す図である。ここで電流密度とは、電源Vから流れる電流を金属電極4と有機膜3の接触面積で除した値である。これより、電流密度を大きくすることにより、輝度は大きくなり、電圧も高い電圧が要求される。観測された最高輝度は56000cd/m<sup>2</sup>で、この時電流密度は1000mA/cm<sup>2</sup>に達し、電圧は13Vを要した。

【0042】図5はx y色度図である。図中の実線はスペクトル色を表すスペクトル軌跡である。白丸は代表的なスペクトルの波長を示している。このスペクトル軌跡と380nmと780nmとを結ぶ純紫軌跡による閉曲線の内側に、実在の色の色度座標は入る。図3(a)に示す構造の発光素子によりガラス板1の裏面から観察される光の色度座標(x, y)は(0.381, 0.553)であり、図中の黒丸21で表現された。

【0043】(実施例2)図6(a)は本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造(実施例2)を説明するための図である。図3(a)に示す指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造は、まず、ガラス板1上に形成された透明電極2上に図3(c)に示すホール輸送材料であるα-NPD31が膜厚40nm配置され、α-NPD31の上に図3(b)に示す電子輸送材料で緑色発光材料であるAlqと図6(b)に示す赤色色素であるナイルレッド(Nile Red)の混合物32が膜厚20nm配置され、この混合物32の上にAlq33が膜厚40nm配置され、これら3つの膜で有機膜3を構成し、最後にAlq33上に金属電極4としてMg-Ag合金が配置されてあることである。透明電極2は電源Vのプラス極に接続され、金属電極4は電源Vのマイナス極に接続される。このことにより、有機膜3の混合部32が発光する。

【0044】図7は、図6(a)に示す構造(実施例2)の発光素子によりガラス板1の裏面から観察される光の発光強度等の発光特性を示す図である。図7(a)は発光強度の波長依存性を示す図である。これより、発光強度のピークは波長631nmにあり、観察される光の色は赤色であった。Alqに緑色よりも長波長な色の色素を混ぜることにより色素の色で発光させることができる。図7(b)は発光の輝度と電流密度に対する印加電圧Vの依存性を示す図である。これより、電圧Vを大きくすることにより、輝度は大きくなり、電流密度も大きくなる。観測された最高輝度は103cd/m<sup>2</sup>で、この時電流密度は1000mA/cm<sup>2</sup>に達し、電圧は2

2Vを要した。ガラス板1の裏面から観察される光の色度座標(x, y)は(0.648, 0.344)であり、図5中の黒丸22で表現された。

【0045】(実施例3)図8(a)は本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造(実施例3)を説明するための図である。図8(a)に示す指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造は、まず、ガラス板1上に形成された透明電極2上に図3(c)に示すホール輸送材料であるα-NPD31が膜厚40nm配置され、α-NPD31の上に図3(b)に示す電子輸送材料で緑色発光材料であるAlqと図8(b)に示す橙色色素である4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチル-アミノスチリル)-4H-ピラン(DCM-1:4-(Dicyanomethylene)-2-methyl-6-(p-dimethyl-aminostyryl)-4H-pyran)の混合物34が膜厚20nm配置され、この混合物34の上にAlq33が膜厚40nm配置され、これら3つの膜で有機膜3を構成し、最後にAlq33上に金属電極4としてMg-Ag合金が配置されてあることである。透明電極2は電源Vのプラス極に接続され、金属電極4は電源Vのマイナス極に接続される。このことにより、有機膜3の混合部34が発光する。

【0046】図9は、図8(a)に示す構造(実施例3)の発光素子によりガラス板1の裏面から観察される光の発光強度等の発光特性を示す図である。図9(a)は発光強度の波長依存性を示す図である。これより、発光強度のピークは波長617nmにあり、観察される光の色は橙色であった。図9(b)は発光の輝度と電流密度に対する印加電圧Vの依存性を示す図である。これより、電圧Vを大きくすることにより、輝度は大きくなり、電流密度も大きくなる。観測された最高輝度は50000cd/m<sup>2</sup>で、この時電流密度は6000mA/cm<sup>2</sup>に達し、電圧は12Vを要した。ガラス板1の裏面から観察される光の色度座標(x, y)は(0.631, 0.369)であり、図5中の黒丸23で表現された。

【0047】(実施例4)図10(a)は本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造(実施例4)を説明するための図である。図10(a)に示す指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造は、まず、ガラス板1上に形成された透明電極2上に図3(c)に示すホール輸送材料であるα-NPD31が膜厚40nm配置され、α-NPD31の上に図3(b)に示す電子輸送材料で緑色発光材料であるAlqと図10(b)に示す黄色色素であるルブレン(Rubrene)の混合物35が膜厚20nm配置され、この混合物35の上にAlq33が膜厚40nm配置され、これら3つの膜で有機膜3を構成し、最後にAlq33上に金属電極4としてMg-Ag合金が配置されてあることである。透明電極2は電源Vのプラス極に接続され、金属電極4は電源Vのマイナス極に接続される。このことにより、有機膜3の混合部35が発光する。

【0048】図11は、図10(a)に示す構造(実施例4)の発光素子によりガラス板1の裏面から観察される光の発光強度等の発光特性を示す図である。図11(a)は発光強度の波長依存性を示す図である。これより、発光強度のピークは波長569nmにあり、観察される光の色は黄色であった。図11(b)は発光の輝度と電流密度に対する印加電圧Vの依存性を示す図である。これより、電圧Vを大きくすることにより、輝度は大きくなり、電流密度も大きくなる。観測された最高輝度は27373cd/m<sup>2</sup>で、この時電流密度は1200mA/cm<sup>2</sup>に達し、電圧は16Vを要した。ガラス板1の裏面から観察される光の色度座標(x,y)は(0.526, 0.473)であり、図5中の黒丸24で表現された。

【0049】(実施例5)図12(a)は本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造(実施例5)を説明するための図である。図12(a)に示す指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造は、まず、ガラス板1上に形成された透明電極2上に図3(c)に示すホール輸送材料である $\alpha$ -NPD31が膜厚40nm配置され、 $\alpha$ -NPD31の上に図3(b)に示す電子輸送材料で緑色発光材料であるAlqと図12(b)に示す黄緑色色素であるキナクリドン(Quinacridone)誘導体の混合物36が膜厚20nm配置され、この混合物36の上にAlq33が膜厚40nm配置され、これら3つの膜で有機膜3を構成し、最後にAlq33上に金属電極4としてMg-Ag合金が配置されてあることである。透明電極2は電源Vのプラス極に接続され、金属電極4は電源Vのマイナス極に接続される。このことにより、有機膜3の混合部36が発光する。

【0050】図13は、図12(a)に示す構造(実施例5)の発光素子によりガラス板1の裏面から観察される光の発光強度等の発光特性を示す図である。図13(a)は発光強度の波長依存性を示す図である。これより、発光強度のピークは波長547nmにあり、観察される光の色は黄緑色であった。図13(b)は発光の輝度と電流密度に対する印加電圧Vの依存性を示す図である。これより、電圧Vを大きくすることにより、輝度は大きくなり、電流密度も大きくなる。観測された最高輝度は3618cd/m<sup>2</sup>で、この時電流密度は1000mA/cm<sup>2</sup>に達し、電圧は15Vを要した。ガラス板1の裏面から観察される光の色度座標(x,y)は(0.434, 0.553)であり、図5中の黒丸25で表現された。

【0051】(実施例6)図14(a)は本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造(実施例6)を説明するための図である。図14(a)に示す指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造は、まず、ガラス板1上に形成された透明電極2上に図3(c)に示すホール輸送材料である $\alpha$ -NPD31

が膜厚40nm配置され、 $\alpha$ -NPD31の上に $\alpha$ -NPDと図14(c)に示す青色色素である1,1,4,4-テトラフェニル-1,3-ブタジエン(TPB:1,1,4,4-Tetraphenyl-1,3-butadiene)の混合物37が膜厚20nm配置され、この混合物37の上に図14(b)に示す電子輸送材料であるトリアゾール誘導体(TAZ)38が膜厚40nm配置され、これら3つの膜で有機膜3を構成し、最後にTAZ38上に金属電極4としてMg-Ag合金が配置されてあることである。透明電極2は電源Vのプラス極に接続され、金属電極4は電源Vのマイナス極に接続される。このことにより、有機膜3の混合部37が発光する。

【0052】図15は、図14(a)に示す構造(実施例6)の発光素子によりガラス板1の裏面から観察される光の発光強度等の発光特性を示す図である。図15(a)は発光強度の波長依存性を示す図である。これより、発光強度のピークは波長446nmにあり、観察される光の色は青色であった。図15(b)は発光の輝度と電流密度に対する印加電圧Vの依存性を示す図である。これより、電圧Vを大きくすることにより、輝度は大きくなり、電流密度も大きくなる。観測された最高輝度は2395cd/m<sup>2</sup>で、この時電流密度は800mA/cm<sup>2</sup>に達し、電圧は13Vを要した。ガラス板1の裏面から観察される光の色度座標(x,y)は(0.168, 0.143)であり、図5中の黒丸26で表現された。

【0053】(実施例7)図16(a)は本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3の詳細の構造(実施例7)を説明するための図である。図16(a)に示す指針の有機膜3の詳細の構造は、まず、ガラス板1上に形成された透明電極2上に図3(d)に示すホール注入材料であるm-MTDATA11が膜厚30nm配置され、n-MTADATA11上に図3(c)に示すホール輸送材料である $\alpha$ -NPDと図14(c)に示す青色色素であるTPBの混合物37が膜厚20nm配置され、この混合物37の上に図14(b)に示す電子輸送材料でホールプロックするTAZ51が膜厚5nm配置され、このTAZ51の上に図3(b)に示す電子輸送材料で緑色発光材料であるAlq52が膜厚10nm配置され、このAlq52の上にAlqと図8(b)に示す橙色色素であるDCM-1の混合物53が膜厚10nm配置され、この混合物53の上にAlq54が膜厚10nm配置され、このAlq54の上にAlqとDCM-1の混合物55が膜厚10nm配置され、この混合物55の上にAlq56が膜厚30nm配置され、これら8つの膜で有機膜3を構成されてあることである。Alq56上に金属電極4が配置され、透明電極2は電源Vのプラス極に接続され、金属電極4は電源Vのマイナス極に接続される。このことにより、有機膜3の混合部37と52乃至56が発光する。

【0054】図17は、図16(a)に示す構造(実施例7)の発光素子によりガラス板1の裏面から観察され

る光の発光強度等の発光特性を示す図である。図17 (a) は発光強度の波長依存性を示す図である。これより、発光強度のピークは波長450nmと600nmにあり、観察される光の色は白色であった。図17 (b) は発光の輝度と電流密度に対する印加電圧Vの依存性を示す図である。これより、電圧Vを大きくすることにより、輝度は大きくなり、電流密度も大きくなる。観測された最高輝度は5800cd/m<sup>2</sup>で、この時電流密度は600mA/cm<sup>2</sup>に達し、電圧は22Vを要した。ガラス板1の裏面から観察される光の色度座標(x、y)は(0.344、0.305)であり、図5中の黒丸27で表現された。

【0055】(実施例8)図18 (a) は本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造(実施例8)を説明するための図である。図3 (a) に示す指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造は、まず、ガラス板1上に形成された透明電極2上に図3 (d) に示すホール注入材料であるm-MTADATA 11が膜厚30nm配置され、次に、m-MTADATA 11の上に図3 (c) に示すホール輸送材料である $\alpha$ -NPD 12が膜厚10nm配置され、 $\alpha$ -NPD 12の上に図18 (b) に示す電子輸送材料で白色発光材料である亜鉛錯体(Zn(BTZ)<sub>2</sub>)<sub>5</sub>7が膜厚t nm(tは変数)配置され、Zn(BTZ)<sub>2</sub>57の上にZn(BTZ)<sub>2</sub>と図8 (b) に示す橙色色素であるDCM-1の混合物58が膜厚1nm配置され、この混合膜58の上にZn(BTZ)<sub>2</sub>59が膜厚(59-t)nm配置され、これら5つの膜で有機膜3を構成し、最後にZn(BTZ)<sub>2</sub>59上に金属電極4としてMg-Ag合金41と銀(Ag)42の積層の電極かAl-Li合金41とアルミニウム(A1)42の積層の電極が配置されてあることである。透明電極2は電源Vのプラス極に接続され、金属電極4は電源Vのマイナス極に接続される。このことにより、有機膜3のZn(BTZ)<sub>2</sub>を有する層57乃至59が発光する。なお、これらの層57乃至59の合計した膜厚が60nmに設定されることで輝度を最大にできた。観察される光の色は白色であった。ただ、色度座標(x、y)は金属電極4の材料によって異なり、Mg-Ag合金の場合は(0.328、0.395)であり、Al-Li合金の場合は(0.309、0.383)であった。これらの座標は図5中の黒丸28と29にそれぞれ対応する。観測された最高輝度も金属電極4の材料によって異なり、Mg-Ag合金の場合は14004cd/m<sup>2</sup>であり、Al-Li合金の場合は15229cd/m<sup>2</sup>であった。

【0056】(その他の実施の形態)上記のように、本発明は1つの実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

【0057】例えば、図3 (c) に示すホール輸送材料である $\alpha$ -NPDの代わりに図19 (a) に示すポリビニルカルバゾール(PVK)あるいは図19 (b) に示すトリフェニルジアミン誘導体(TPD)を用いても良い。また、図3 (d) に示すホール注入材料であるm-MTADATAの代わりに図19 (c) に示す銅-フタロシアニン(Cu-Ph)を用いても良い。さらに、電子輸送材料として用いられる場合には、図3 (b) に示すAlq、図14 (b) に示すTAZ、図18 (b) に示すZn(BTZ)<sub>2</sub>の代わりに図19 (d) に示す1,3,4-オキサジアゾール誘導体(PBD)を用いても良い。

【0058】また、本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針では、ガラス板1の片面のみに有機膜3等を形成し発光させたが、両面に有機膜3等を形成し発光させても良い。この場合、互いの金属電極4が対面の金属膜6の代わりに光を反射させる。なお、この場合、両面で発光する光の色は同じでも異なっても良く。同時に発光させても片方づつ発光させても良い。

【0059】さらに、ガラス板1の片面のみに有機膜3等を形成し発光させる場合でも、実施例7のように色の異なった発光層を積層にする代わりに、ガラス板1上に運転者側と文字板側とで適当な面積比率で色の異なった発光層を配置しても良い。

【0060】なお、ガラス板1は透明に限られるわけではなく適当な色素や蛍光剤を添加することで視認性を向上することができる。

【0061】このように、本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、有機膜は印加電圧が14V以下でも高輝度(例えば緑色発光なら10万cd/m<sup>2</sup>)が得られ、発光色もRGB三原色を始め白色発光も可能であるため自動車用のバッテリー電源を使用して昼夜問わず視認性が高い計器用自発光指針を提供できる。

【0063】また、本発明によれば、LEDを複数並べる必要がないので部品点数を削減でき、スリットや反射面の角度や光源の位置など難しい光学設計の工数を飛躍的に削減できるため安価な計器用自発光指針を提供できる。

【0064】さらに、本発明によれば、運転者側からは基板の端面のみが見え、指針の非発光部で文字板が遮られないで、文字板の視認性が高い計器用自発光指針を提供できる。

【0065】本発明によれば、14V以下で高輝度が得られるため自動車用のバッテリー電源を使用して昼夜問わず視認性が高い自発光指針を有する計器を提供でき

る。

【0066】また、本発明によれば、LEDを複数並べる必要がなく、部品点数および開発設計工数を飛躍的に削減できるため安価な自発光指針を有する計器を提供できる。

【0067】さらに、本発明によれば、運転者側からは基板の端面のみが見え、指針の非発光部で文字板が遮られないので、文字板の視認性が高い自発光指針を有する計器を提供できる。

【0068】本発明によれば、14V以下で高輝度が得られるため自動車用のバッテリー電源を使用して昼夜問わず視認性が高い計器用自発光指針の製造方法を提供できる。

【0069】また、本発明によれば、LEDを複数並べる必要がなく、部品点数および開発設計工数を飛躍的に削減できるため安価な計器用自発光指針の製造方法を提供できる。

【0070】さらに、本発明によれば、運転者側からは基板の端面のみが見え、指針の非発光部で文字板が遮られないので、文字板の視認性が高い計器用自発光指針の製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の構造図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の製造工程を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造（実施例1）を説明するための図である。

【図4】図3（a）に示す構造（実施例1）の発光素子によりガラス板の裏面から観察される光の発光特性を示す図である。

【図5】実施例1乃至8の発光素子により観察される光の色度座標を示すx y色度図である。

【図6】本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造（実施例2）を説明するための図である。

【図7】図6に示す構造（実施例2）の発光素子によりガラス板の裏面から観察される光の発光特性を示す図である。

【図8】本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造（実施例3）を説明

するための図である。

【図9】図8に示す構造（実施例3）の発光素子によりガラス板の裏面から観察される光の発光特性を示す図である。

【図10】本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造（実施例4）を説明するための図である。

【図11】図10に示す構造（実施例4）の発光素子によりガラス板の裏面から観察される光の発光特性を示す図である。

【図12】本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造（実施例5）を説明するための図である。

【図13】図12に示す構造（実施例5）の発光素子によりガラス板の裏面から観察される光の発光特性を示す図である。

【図14】本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造（実施例6）を説明するための図である。

【図15】図14に示す構造（実施例6）の発光素子によりガラス板の裏面から観察される光の発光特性を示す図である。

【図16】本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造（実施例7）を説明するための図である。

【図17】図16に示す構造（実施例7）の発光素子によりガラス板の裏面から観察される光の発光特性を示す図である。

【図18】本発明の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3と金属電極4の詳細の構造（実施例8）を説明するための図である。

【図19】その他の実施の形態に係る計器用自発光指針の有機膜3に使用可能な有機材料の化学構造である。

【符号の説明】

1、5 ガラス板

2、6 2 透明電極

3 有機膜

4 金属電極

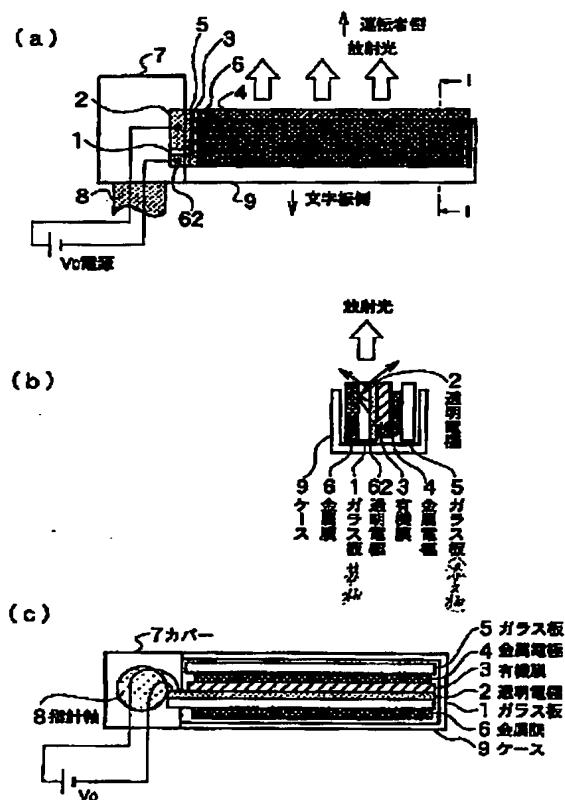
6 金属膜

40 7 カバー

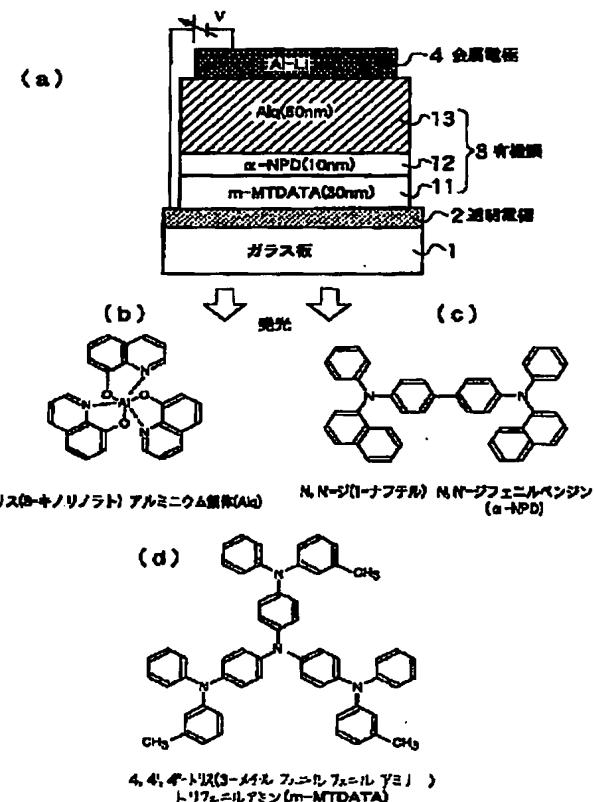
8 指針軸

9 ケース

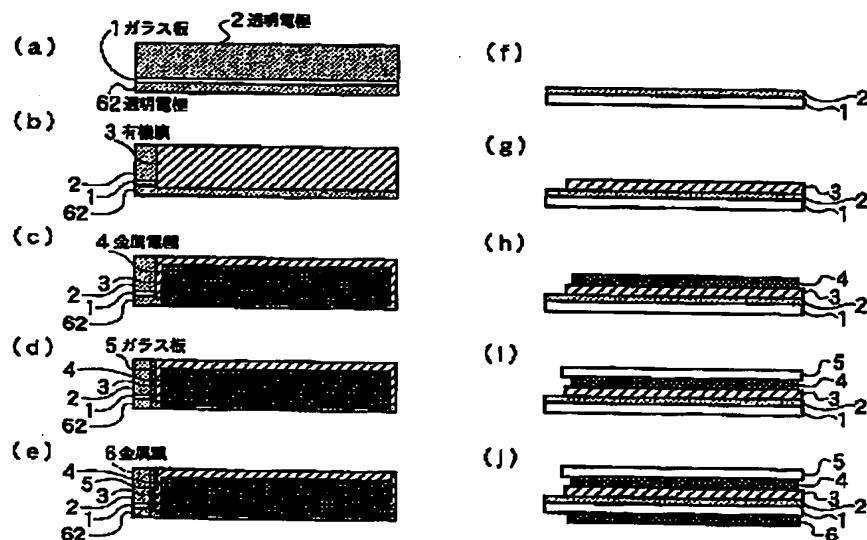
【図1】



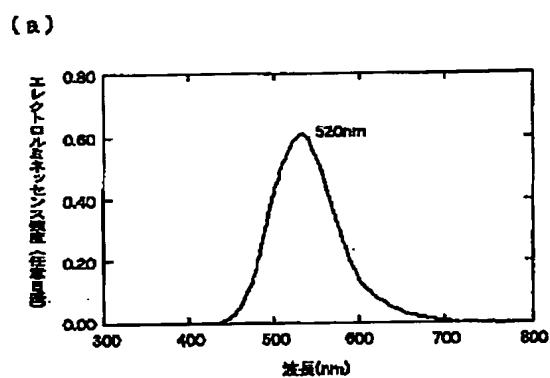
【図3】



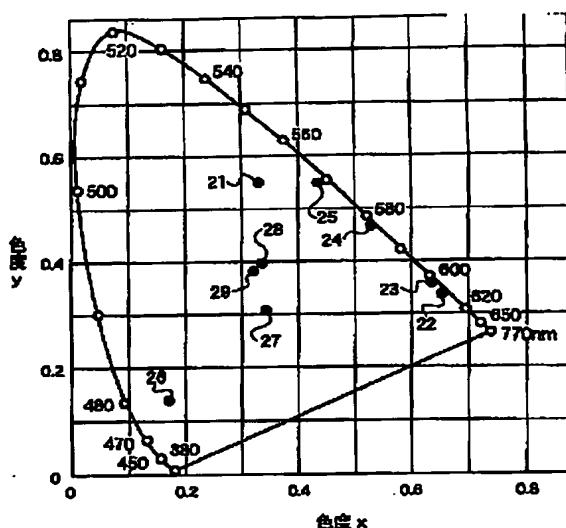
【図2】



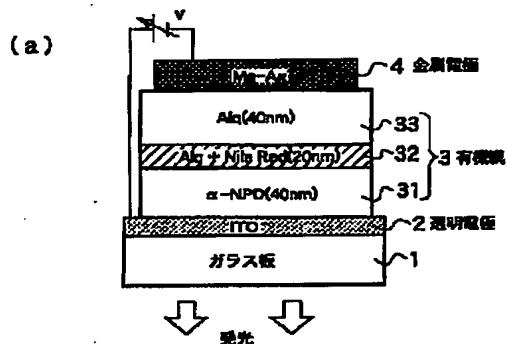
【図4】



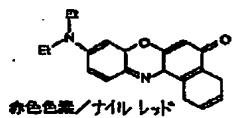
【図5】



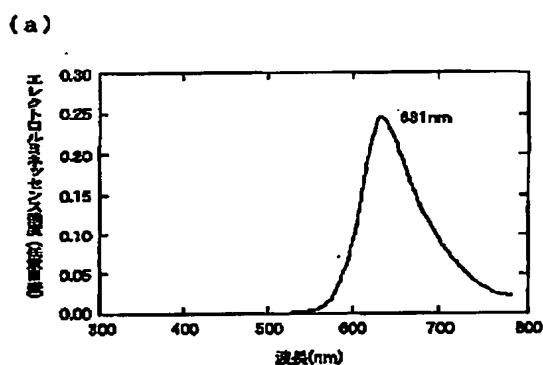
【図6】



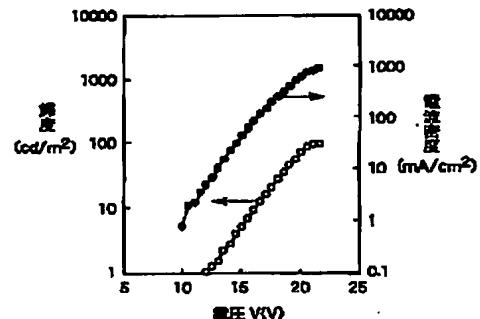
(b)



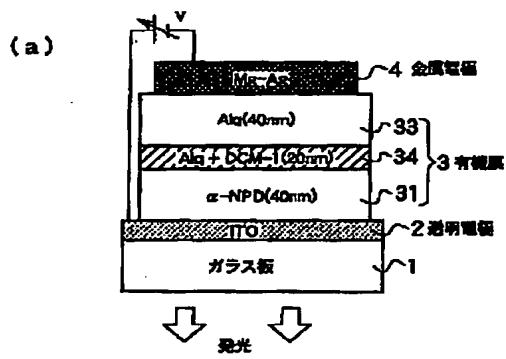
【図7】



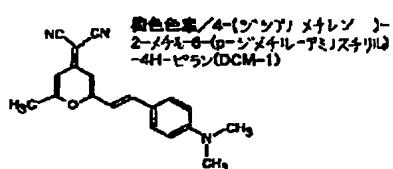
(b)



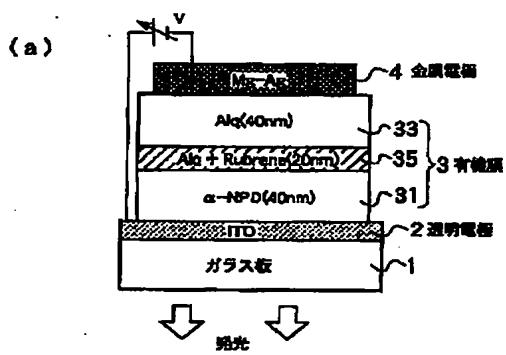
【図8】



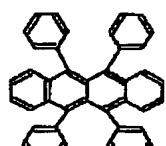
(b)



【図10】

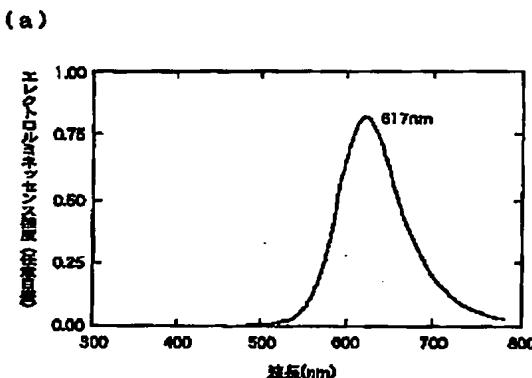


(b)

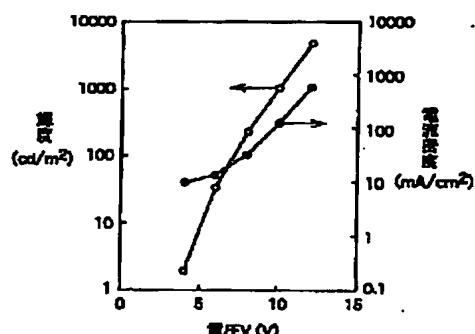


発色色素/ルブレン

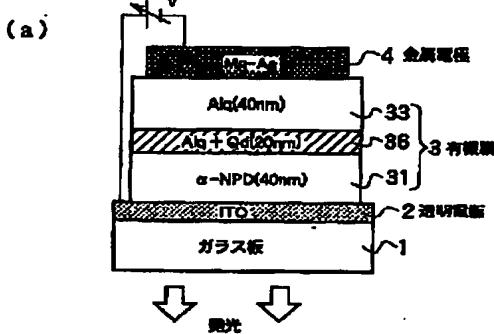
【図9】



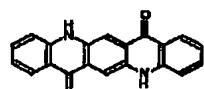
(b)



【図12】



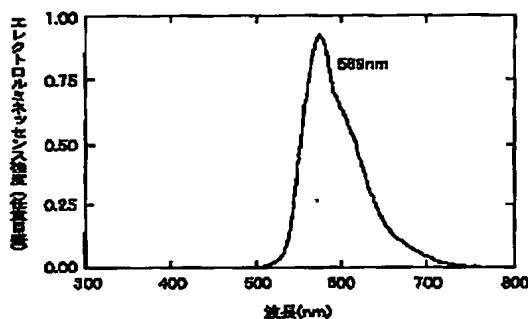
(b)



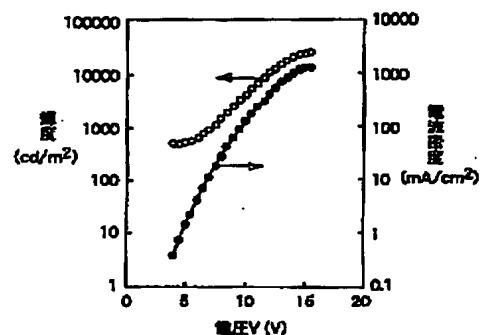
発色色素/キナクリドン鉱毒体

【図11】

(a)

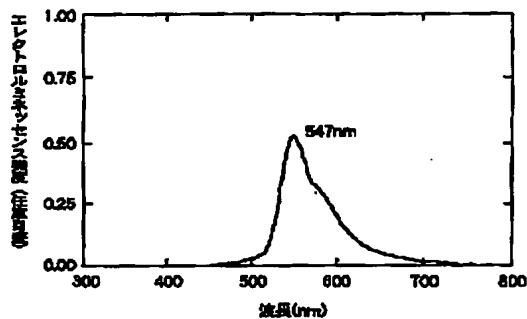


(b)

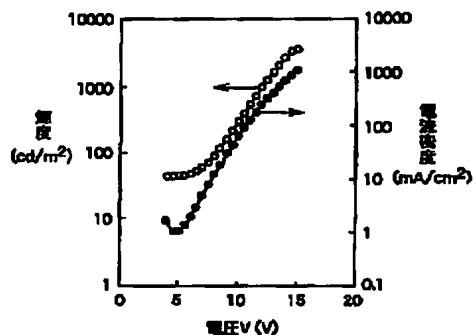


【図13】

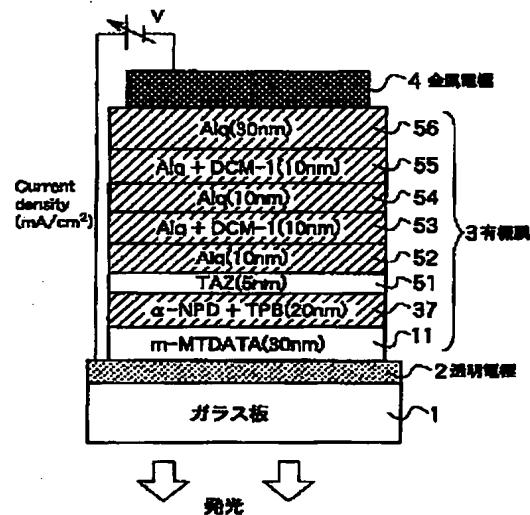
(a)



(b)

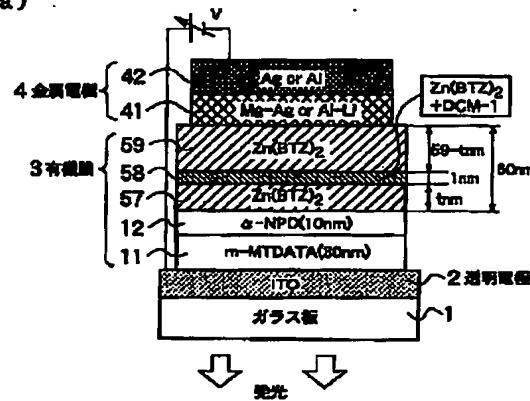


【図16】

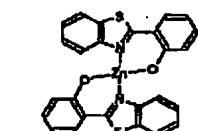


【図18】

(a)

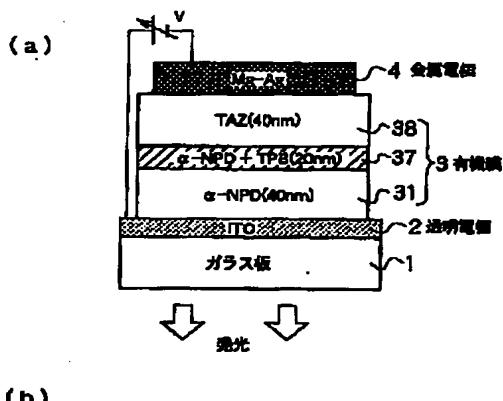


(b)

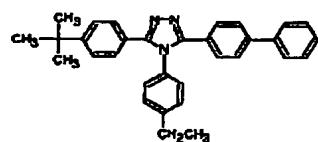


更なる組合 (Zn(BTZ)₂)

【図14】

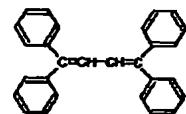


(b)



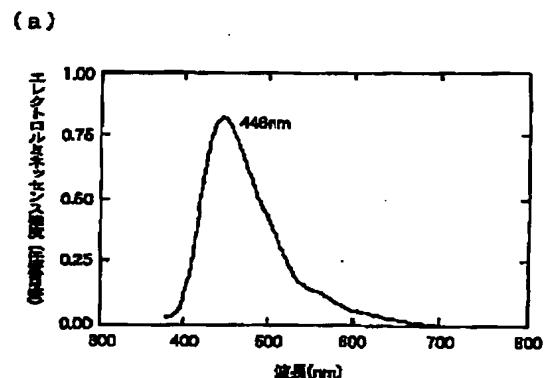
トリアゾール[4,1-c]quinazoline(TAZ)

(c)

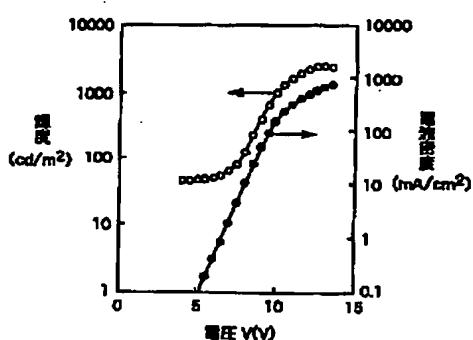


青色色素/1,1,4,4-テトラフェニル-1,3-ベンジンジン(TPB)

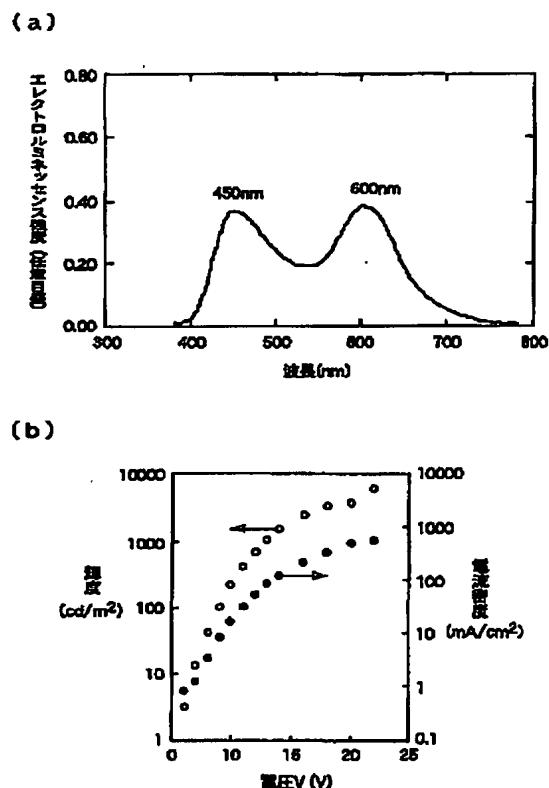
【図15】



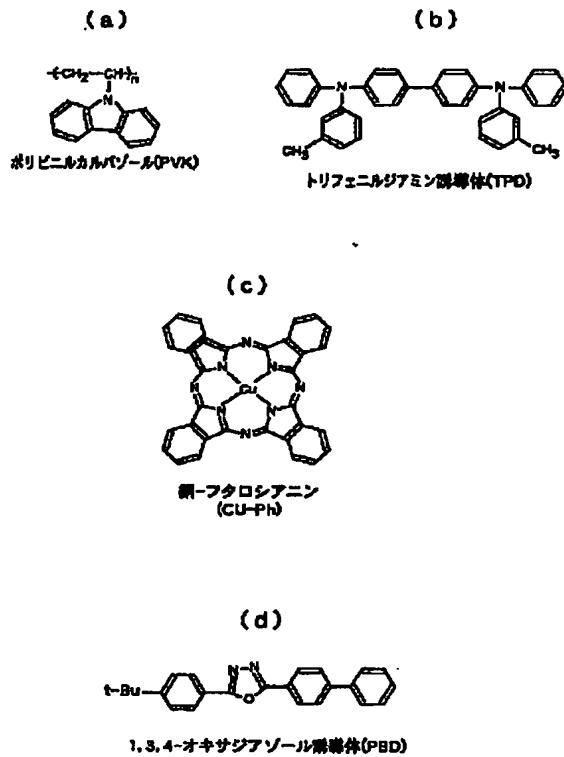
(b)



【図17】



【図19】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	識別記号	F.I.	テーマコード(参考)
C 0 9 K 11/06	6 4 5	C 0 9 K 11/06	6 4 5
	6 5 5		6 5 5
	6 6 0		6 6 0
G 0 1 D 13/22	1 0 2	G 0 1 D 13/22	1 0 2 B
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	C
33/14		33/14	A

F ターム(参考) 2F074 AA04 BB07 DD04 FF04 GG07  
 3K007 AB02 AB04 AB06 AB17 AB18  
 BA04 BB00 CA01 CA05 CC01  
 DA01 DB03 EB00 FA01

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-268958  
(43)Date of publication of application : 29.09.2000

(51)Int.Cl. H05B 33/14  
H05B 33/22  
// C09K 11/06

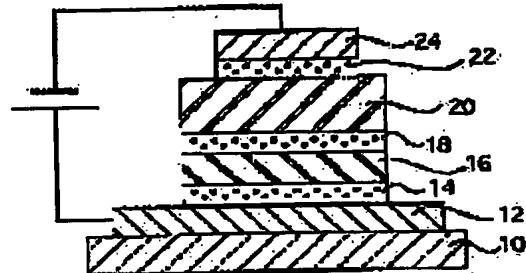
(21)Application number : 11-066943 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP  
(22)Date of filing : 12.03.1999 (72)Inventor : SAITO HIROAKI  
KOHAMA KEIICHI

## (54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide greater flexibility to select luminous colors than that of a conventional organic electroluminescent element.

**SOLUTION:** In this organic electroluminescent element, a luminous layer 18 is provided with functions of preventing a part of holes from passing, the holes is transferred from a hole transport layer 16 to the luminous layer 18, and of transferring electrons injected from the negative electrode layer 24 side to the positive electrode layer 12 side. The hole transport layer 16 is provided with a function of emitting light associated with the recombination of the holes with the electrons transferred from the luminous layer 18, the holes are prevented from transferring to the negative electrode layer 24 side by the luminous layer 18. In the hole transport layer 16, the recombination of the holes with the electrons is easy to generate and light emission is efficiently conducted. Therefore, the luminous layer 18 and the hole transport layer 16 are allowed to emit light.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.08.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

**decision of rejection]**

**[Date of extinction of right]**